

Stazione Sperimentale di Risicoltura - Vercelli

Sen. Dott. Novello Novelli

Storia del trapianto del riso

La più grande innovazione nella
cerealicoltura italiana di questo secolo



Premiata Tipografia Gallardi
Vercelli 1945



PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA

Legato Anselmi

OA. - b

181

Al Collega Senatore avv. Giorgiò Buselmi
offro

queste brevi note su una mia lunga fatica,
innovazione profonda feconda di bene
pel miglioramento igienico del lavoro risicolo
e pel progresso civile ed economico
del nostro Paese -

Novello Novelli
Vercelli, marzo 1945 -

Stazione Sperimentale di Riscoltura - Vercelli

Sen. Dott. Novello Novelli

Storia del trapianto del riso

La più grande innovazione nella
cerealicoltura italiana di questo secolo



Premiata Tipografia Gallardi
Vercelli 1945

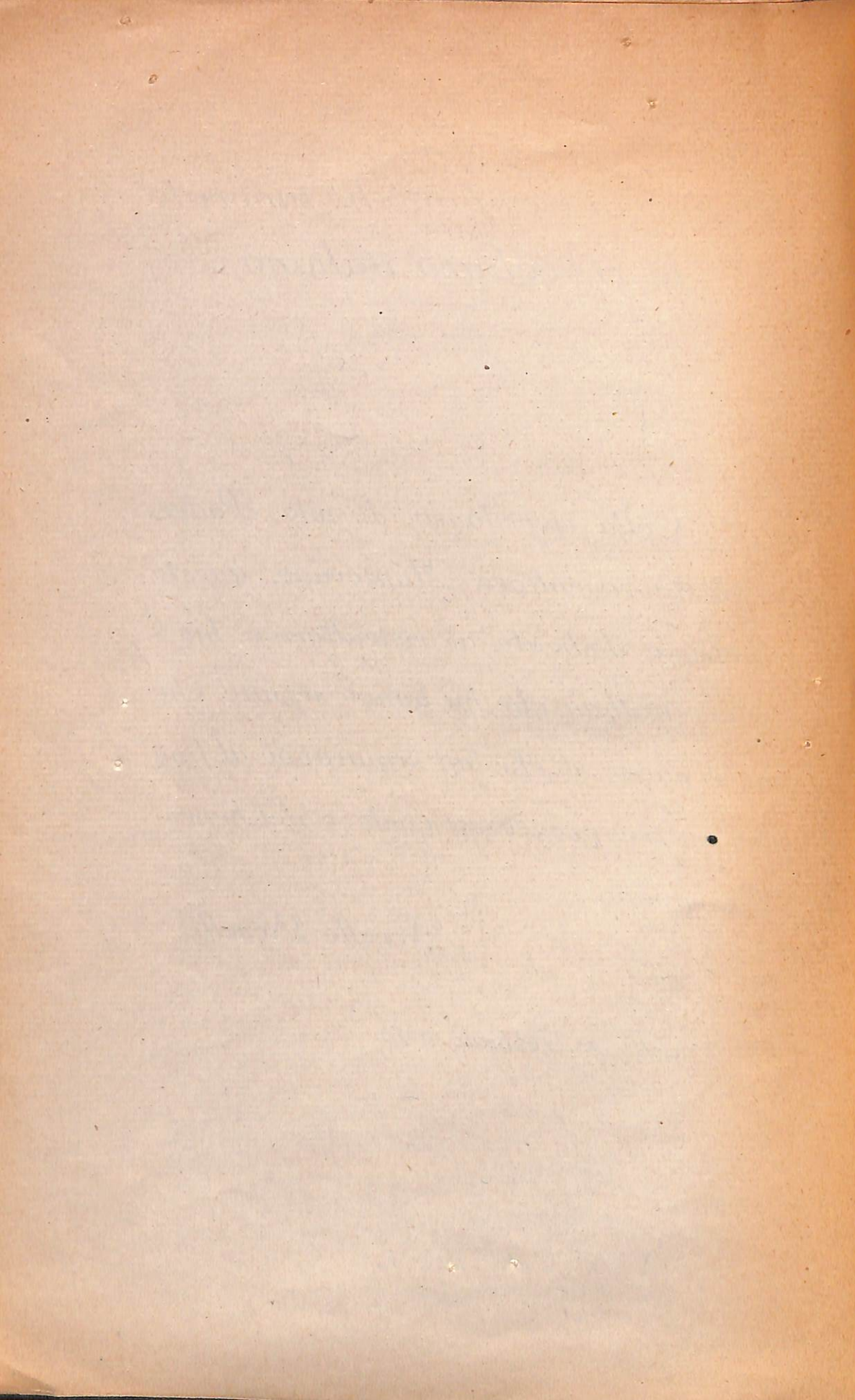


*Come col trapianto ho innovato
la risicoltura italiana*

*Con la ricordanza di mio Padre,
modesto risicoltore Mantovano, questo
scritto è dedicato ai risicoltori e lav-
oratori italiani che mi hanno seguito, che
mi seguono e che mi seguiranno al fine
del nostro progresso civile e del benes-
sere umano.*

Novello Novelli

Vercelli, 10 Febbraio 1945.





All'inizio del novecento, nella risorgente agricoltura italiana — mentre alcune colture come quella del grano e dei cereali minori, della vite, della bietola, avevano potuto attingere notevoli insegnamenti da altri Paesi agricoli europei più progrediti — ben poco la risicoltura nazionale aveva migliorato il suo antico originario metodo colturale della semina alla volata in postò, con successiva mondatura, che colla prolungata sommersione e limitatissimo avvicendamento dava a questa coltivazione una spiccata *caratteristica di palustre* la quale rendeva la coltura stessa generalmente e profondamente avversata, faceva considerare il lavoro risicolo come uno dei più penosi e la vita in zona risicola una delle meno igieniche.

Non è facile comprendere oggi come per questa sua caratteristica essa avesse allora moltissimi nemici e fosse dichiarata *indesiderabile* anche dagli organi governativi che avrebbero dovuto ausiliarne il miglioramento.

La sua malsania e la poca remunerazione che per la sua bassa produttività dava allora alle classi lavoratrici la rendevano osteggiata e maledetta dai lavoratori stessi che nel loro inno di quei tempi cantavano appunto :

- « La risaia e la miniera
- « Ci han fiaccati ad ogni stento
- « Come bruti di un armento
- « Siam sfruttati, ecc....

Sui banchi universitari avevo io pure cantato questo inno, non per affermazione politica -- che nella mia missione tecnico-scientifica non ho mai ritenuta indispensabile per fare cose concrete ed utili all'umanità — ma per giovanile, spontanea, sincera ide-

alità di nostra elevazione che mi faceva rivolgere il cuore e la mente a questo grido di dolore umano il quale, innanzi tutto, puntava l'indice accusatore sulla risaia stessa nella quale ero nato.

Allora esempi di progresso non potevano venire da altri Paesi risicoli europei, perchè in nessuno questa coltura aveva avuto ed aveva notevole importanza, tale da indurre a particolari studi; e perchè i grandi Paesi risicoli orientali erano così lontani e le condizioni ambientali di essi, sotto tutti gli aspetti, così profondamente diverse, che malgrado la numerosa bibliografia esotica: sulla tecnica colturale del riso non era da sperarsi di ritrarre da essi alcun sostanziale apporto di progresso.

La semina a righe

Di questo problema mi ero occupato fin dal 1901 per esser stato, a cominciare da tale anno, in Cattedre Ambulanti di regioni risicole, a Mantova e a Cremona.

Nel 1906 (essendo allora direttore della Cattedra Ambulante della Lomellina in Mortara) rivolsi un'attività quasi specializzata ai problemi di questa coltura e fra gli altri alla modificazione del sistema della semina alla volata con quello della semina a righe, pei noti vantaggi che questa aveva già dato nelle colture di altri cereali.

Problema difficile poichè difficile era costruire e far funzionare macchine in terreni sommersi, semi-sommersi od umidi della risaia.

Ad ogni modo dopo molte esperienze fatte, al III° Congresso Internazionale di Riscoltura tenutosi a Pavia nell'ottobre del 1906 (ove affermai anche la necessità di rapide rotazioni che togliessero alla risaia le caratteristiche di quasi stabile) diedi i concetti pratici informativi per l'applicazione e buona riuscita della semina a righe del riso, intelligentemente e felicemente tradotti poi in pratica dall'ottimo risicoltore ed amico lodigiano Angelo Cabrini; concetti fondamentali che finalmente diedero inizio alla diffusione della semina a righe con successiva, parziale, modificazione meccanica resa possibile dalla semina su solchetti rialzati.

Angelo Cabrini nella prefazione al suo *Nuovo sistema di coltivazione del riso* così scrisse:

Anche nel III Congresso Risicolo, tenuto a Pavia nel mese di ottobre 1906, si riconosceva che le prove non avevano corrisposto all'aspettativa e si invitavano i risicoltori ad ulteriori studi ed esperimenti.

Al riguardo reputo opportuno e doveroso riportare qui per intero, le parole del chiarissimo prof. Novello Novelli, allora direttore della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Mortara, che collimavano perfettamente con le mie idee, e provenendo da una sì alta competenza, mi decisero nel proposito di dedicarmi con volontà e fede alla soluzione dell'arduo problema:

«.....Alle speranze espresse dal collega Branchini riguardo alla soluzione del problema della semina meccanica del riso, mi permetta il Congresso di aggiungere poche parole allo scopo, più che altro, di dare un certo indirizzo ai signori costruttori di seminatrici da riso.

«Noi in Lomellina abbiamo da tempo introdotto e largamente usate queste seminatrici da riso, ma abbiamo trovato spesso dei risultati non conformi a quelli che aspettavamo. Con alcuni tipi di seminatrici, si è arrivati infatti ad avere nello spazio interfilare, fra riga e riga, una maggior produzione di erbe, mentre uno degli scopi principali che deve avere la semina a righe del riso è appunto quello di rendere meno costosa la mondataura.

«Se questo veniva in parte ottenuto per la facilità con cui i mondarisi potevano procedere fra riga e riga, l'operazione della monda era d'altra parte un po' allungata dalla maggiore produzione di erbe.

«Una spiegazione di tale effetto, almeno così all'ingrosso, mi sembra possa trovarsi nel difetto di costruzione di alcune macchine munite di compressori. In queste seminatrici per deporre il seme la canna termina alla fine in una specie di strisciante che appiana il terreno e deve permettere al seme di andare proprio a cadere e ad aderire subito al terreno, senza essere smosso dai movimenti dell'acqua. Ora questi compressori vengono a formare nel terreno delle specie di striscie, dei solchetti dove viene a cadere il riso. Il resto del terreno resta nelle condizioni del livello primitivo. Ora in questi solchetti d'acqua viene un po' a pesare di più che nello spazio fra le file e naturalmente i semi restano in ritardo di germinazione; mentre invece nella parte interfilare i semi delle piante infeste vengono ad anticipare la loro germinazione. A questa causa devesi appunto attribuire il fatto che molte volte si produce una maggior nascita delle erbe fra riga e riga del riso.

«Devo aggiungere un altro criterio, che credo i costruttori di macchine potrebbero benissimo adottare. Sempre in base al fatto che dove l'acqua pesa più i semi tardano alla germinazione e nello sviluppo, e che invece dove l'acqua pesa meno la vegetazione si porta avanti, qualche amico agricoltore nella Lomellina e nel Mantovano aveva pensato di cercare di seminare il riso in modo che si trovasse nella parte più alta del terreno e tutto il resto del terreno rimanesse più depresso. Sul colmo di questi solchi il riso poteva anticipare in vegetazione, mentre invece negli spazi interfilari le erbe devono restare indietro.

« Le prove fatte in Lomellina non hanno veramente avuto ottimi risultati per il fatto che alcuni agricoltori avevano fatti dei solchi troppo esagerati, distanti 50 cm. e molto alti. Il riso sul colmo di questi solchi nasceva bene, ma fissava appena le radici in quel terreno superficiale e gli ondeggiamenti dell'acqua continuavano a disturbare la stabilità di questo terreno, per cui il riso o non poteva inradicarsi bene oppure veniva divolto da questi movimenti.

« Credo che se si potesse esagerare meno nella formazione di questi solchi, si potrebbe raggiungere qualche buon risultato con tale sistema.

« Ad ogni modo sarebbe bene che i costruttori di macchine seminatrici da riso tenessero presente l'inconveniente da me citato per studiare il modo di rimediarvi e di applicare a dette macchine apparecchi che imitino il sistema di semina del riso che ho citato ».

Questo sistema che fu felice innovazione tutta italiana si diffuse rapidamente in molte provincie dando buoni risultati; se non si generalizzò, specie nelle grandi aziende, ciò dipese dalla maggior lentezza della semina a righe rispetto a quella alla volata e dai non sempre giustamente apprezzati vantaggi del sistema, che se pur non grandissimi sono però notevoli, ed in determinate contingenze di deficienza di mano d'opera e di urgenza di mon-
dare, preziosi.

Verso il trapianto

Propagandata con sperimentazione e fede la diffusione di questo sistema, compresi che contingenze intrinseche sopra ricordate non avrebbero dato una generalizzazione di esso e che nella situazione economica e sociale della risicoltura di allora, stretta e premuta da esigenze economiche difficili e da aspirazioni di giusto miglioramento, specie igienico, del lavoro risicolo, sarebbe stato necessario ricercare innovazioni anche più profonde, e cominciai a pensare al trapianto.

Il trapianto del riso, come metodo colturale era stato oggetto anche nel passato, fra teorici, di qualche rara discussione ed anche di un saggio, superficiale, nel 1876 nel lodigiano e successivamente nel novarese; ma tutto era rimasto senza alcun seguito tanto che quando cominciai a riflettere intorno ad esso in nessuna regione risicola era praticato e *nessuno pensava ad esso neppur lontanamente.*

Era generale persuasione aprioristica che questo metodo fosse sviluppato in certi Paesi risicoli, ritenuti rispetto a noi arretrati,

IL CROCIATO
PROF. NOVELLI



VOX CLAMANTIS
IN
DESERTO

Una caricatura dell'epoca - (le due figurine avrebbero dovuto sorridere....)

per antichissima consuetudine determinata da particolarissime circostanze di clima e d'ambiente; che nelle nostre vaste ed intense regioni risicole, in aziende a carattere industriale, fosse materialmente impossibile trasformare le risaie, già usufruenti di abbastanza larghe e razionali applicazioni meccaniche, *ad un metodo esclusivamente manuale*, il quale appariva allora quasi di *carattere orticolo*, e che avrebbe richiesto chissà quale enorme somma di lavoro, proprio mentre il problema della mano d'opera e del suo costo diventava in risaia sempre più assillante.

Queste considerazioni generali, obbiettive, facevano apparire a quel buon senso del risicoltore, che nella pratica merita sempre rispetto e considerazione, *assolutamente pazzesca l'idea di introdurre tale metodo anche in Italia*; nè io volevo allora compromettere il buon nome acquistato come tecnico specializzato della risicoltura, con avventate affermazioni e preconizzazioni.

Consapevoli riflessioni e considerazioni tecniche sul ritardo di maturazione che questo metodo determinava — mentre tenendo conto della nostra deficienza e delle più propizie somme caloriche richieste da questa pianta, iniziavo allora il programma della acclimatazione a produzione di varietà precoci — mi portavano a non nascondermi anche gli inconvenienti che altri non vedevano, e pensavo coscienziosamente a tutti gli altri riflessi sotto tutti gli aspetti che una simile innovazione colturale avrebbe potuto apportare ed alle relative difficoltà che avrebbe dovuto superare.

D'altra parte un concetto insistente mi riportava al trapianto; *mi accadeva di osservare frequentemente che in molte risaie si era costretti a strappare anche più del 60 % di piante infeste per lasciare pulite il 40 % di piantine di riso, ed un interrogativo logico mi si affacciava allora: « se non potesse diventare più pratico e conveniente trapiantare quel 40 % ».*

Il primo viaggio in Spagna

Per avere anzitutto un'idea e un concetto pratico dell'ambiente e delle condizioni nelle quali si eseguiva il trapianto ritenni opportuno di andare nella vicina Spagna, paese risicolo sotto molti aspetti simile al nostro, ove — da risicoltori spagnoli che seguivano l'opera mia, e che qualche volta eran venuti a

trovarmi — sapevo che questo sistema era praticato in alcune zone da tempo antico.

Verso la fine di maggio del 1909 (ero allora Direttore della Cattedra Ambulante della Lomellina) a mie spese — poichè le istituzioni agrarie a quell'epoca vivevano stentatamente — decidevo di andarvi, attirato dal fascino delle sue bellezze e del suo.... trapianto.

Con l'ospitale interessamento di quegli amici risicoltori visitai la regione risicola del delta dell'Ebro nella quale, dopo recenti opere d'irrigazione, si stava dando maggior sviluppo alla coltura. Ma in essa non si praticava allora il trapianto; invece, nelle zone risicole intorno a Valencia potei finalmente vedere e studiare, in esecuzione su vasta scala, questo sistema.

Esso non si praticava però ovunque, e dalle osservazioni ed indagini fatte desumevo che veniva sopra tutto seguito da antichissimo tempo in risaie che erano fondi di antiche paludi, a terreno di impasto medio e quindi facile a trapiantarsi, spesso soggetti all'inondazione o ristagni all'epoca della semina, o che per esser salini dovevano all'inizio dell'irrigazione venir fortemente lavati prima di essere trapiantati; ma il sistema si era però anche esteso alle così dette *terre alle* ove la risaia era in rotazione con altre coltivazioni.

Ritraevo pertanto l'impressione che in quelle regioni la diffusione del trapianto avesse avuto sopra tutto origine e ragione dalle sopra ricordate condizioni di quei terreni pei quali la semina in posto era impossibile o troppo aleatoria.

Già riflettendo sulle descrizioni delle condizioni dei terreni dei grandi Paesi risicoli asiatici, ove la coltivazione s'inizia e svolge nei periodi delle piene dei grandi fiumi sulle vaste pianure e l'irrigazione non vi è sempre regolata, si era formata in me la convinzione che cause determinanti dello svilupparsi del trapianto piuttosto che della semina in posto, fosse stato *ab antiquo* questo naturale irregolare regime dell'irrigazione.

Poichè il riso non nasce, o solo irregolarmente, sotto alti strati di acqua od in terreni imperfettamente livellati (lo vediamo nei solchi delle nostre risaie) con istintivo intuito, come era venuto anche a me coll'osservazione, l'uomo da millenni aveva ovviato a questa difficoltà trapiantando il riso in piantine che vegetano ugualmente anche se sommerse.



Alcune bizzarrie grafiche cinesi sul trapianto che lo presuppongono imposto dall'acqua alta.



Alcune bizzarrie grafiche cinesi sul trapianto che lo presuppongono imposto dall'acqua alta.

Mi rendevo conto che per ragioni determinanti pressochè analoghe il trapianto si era inizialmente diffuso nelle sopra ricordate regioni risisicole spagnole in *terre basse* e che col buon esito dell'esperienza esso si era esteso anche alle *terre alte* a colture in rotazione.

Consideravo allora ragionevolmente che *analoghe ragioni di necessità* non vi erano veramente da noi in Italia, ove l'irrigazione è quasi ovunque comandata, regolabile ed i terreni ben livellati, fatta eccezione pei pochi vallivi, pure nei quali il trapianto è tanto utile e vi fu da me sempre raccomandato.

Ma potevo rilevare d'altra parte che gli abili trapiantatori spagnoli avevano raggiunta una rapidità di lavoro che modificava notevolmente la mia prima impressione, che questo metodo non richiedeva una somma enorme di mano d'opera e consideravo pure attentamente molti altri vantaggi che il sistema offriva nelle terre alte a colture in rotazione.

Ben rilevati così in Spagna i dettagli tecnici dell'esecuzione del trapianto, l'anno dopo iniziavo subito qualche saggio per mia istruzione ed altri presso amici risicoltori, saggi che mi davano modo, trapiantando come avevo visto in Spagna piantine molto giovani, di ridurre al minimo il periodo di attecchimento e quindi il temuto ritardo di maturazione e di determinare approssimativamente la distanza e fittezza più convenienti nel nostro clima e terreni per qualche varietà.

Le prime iniziative

I saggi successivi mi permettevano di constatare che la resistenza all'allettamento e la produttività col trapianto si potevano accentuare, che si poteva ottenere un primo prodotto di foraggi tanto utile nelle nostre maggiori regioni risicole pel miglioramento delle quali avevo sempre tracciato un programma di maggior allevamento del bestiame; constatavo che la monda-
tura si riduceva notevolmente, che si risparmiava acqua d'irrigazione, un po' di semente e nel contempo potevo intravedere un miglioramento delle condizioni igieniche del lavoro risicolo ed altri più complessi vantaggi ed utili ripercussioni. Così si maturò in me la convinzione della possibilità e dell'utilità del trapianto e cominciai a sostenerne la buona battaglia.

Nel 1911, chiamato a dirigere la Stazione Sperimentale di Riscoltura, iniziando l'organizzazione del IV° Congresso Internazionale di Riscoltura, pregavo un tecnico spagnolo, conosciuto nel mio viaggio, l'Ing. Manuel Herrera Egana, a venire a svolgere un tema sulla tecnica e vantaggi del trapianto; ciò come era mio intendimento, valse a far pensare anche a qualche nostro risicoltore a questo sistema.

Alla fine del 1913, chiamato dal governo del Brasile a studiare quella riscoltura primitiva tendente a svilupparsi, nella valle del fiume Iguape (Stato di S. Paolo) ove era da tempi antichi conosciuto ritrovavo praticato il trapianto, ma sempre in terreni soggetti ad inondazione od in risaia stabile.

Nel 1914 predisponendosi in Spagna, a Valencia, il V° Congresso Internazionale di Riscoltura, ed essendo stato incaricato di rappresentarvi il Governo Italiano, ottenevo che tale Congresso venisse tenuto dopo la metà di maggio (dal 16 al 24) per dar modo ai risicoltori italiani di assistere all'esecuzione del trapianto, e per quella data organizzai la più larga partecipazione a quel Coogresso; circa una trentina fra risicoltori e tecnici delle diverse regioni risicole vennero infatti con me e poterono essi stessi, in escursioni organizzate, vedere in pratica il trapianto.

Come accade in molti Congressi la cosa destò in alcuni più curiosità di folclore, e la Spagna con le sue bellezze artistiche, ed anche *viventi*, interessò forse di più; ma al ritorno qualche altro risicoltore da me consigliato cominciò a provare, e nel corso di questi saggi diretti potevo vedere con piacere che il concetto aprioristico del « *tentativo pazzesco* » si modificava lentamente fra i risicoltori stessi.

Intanto nel 1912-13 e 14 sul « *Giornale di Riscoltura* » pubblicavo ampi articoli per sospingere altri risicoltori ad intraprendere saggi di trapianto.

La lotta contro le erbe infeste

Devo ricordare che a quell'epoca il problema della lotta contro le erbe infeste, rispetto al passato, si era gravemente acuito man mano che i nostri sforzi tendevano ad un continuo miglioramento produttivo della coltura del riso.

Bisogna riconoscere che la mia predicazione per l'introduzione di rotazioni più frequenti o rapide, di concimazioni complete, ripetute, portate a quantitativi elevatissimi rispetto a quelle di un recente passato mercè l'adozione di varietà più resistenti, se avevano fatto fare un forte balzo in avanti nelle produzioni unitarie, avevano però favorito anche la moltiplicazione e l'accrescimento delle erbe infeste e che la lotta contro di esse diventava sempre più preoccupante specialmente dinnanzi all'incalzante richiesta di miglioramenti di mercedi da parte dei lavoratori che nel progresso produttivo risicolo reclamavano ben giustamente la loro parte.

Colla semina a righe, col governo dell'acqua in risaia che avevo studiato e propagandato, colla produzione di sementi epurate, miravo a risolvere per quanto possibile questo problema; ma dissi già le ragioni per le quali la semina a righe non poteva molto diffondersi, specie nelle grandi aziende, e pure la lotta col governo dell'acqua richiedeva particolari condizioni.

Nei saggi eseguiti avevo constatato che col trapianto potendosi immettere, subito dopo eseguito, l'acqua alta, la monda veniva notevolmente ridotta e bastava una sola passata; avevo pure constatato che il riso trapiantato se ben mondato riduceva al minimo la riproduzione delle piante infeste,

Questa constatazione mi aveva convinto che il trapianto sarebbe stato un ottimo metodo di lotta contro le erbe infeste riducendone fortemente la riproduzione; e che battendo su questo punto, importantissimo e sensibilissimo per i risicoltori, avrei trovato grande ascendente su essi per sospingerli alla desiderata innovazione.

La determinante economica

Ma come in tutte le innovazioni — poichè già dissi precedentemente non esisteva in Italia una vera e propria necessità di tecnica colturale che richiedesse l'adozione del trapianto, e le altre considerazioni e vantaggi nel campo pratico apparivano piuttosto astratte e lontane alla mente del risicoltore volta sempre ad obbiettivi tangibili, immediati — ebbi ben presente che la determinante per la sua introduzione non poteva essere che una ragione di carattere economico, chiara, precisa e sicura.

I vantaggi sopra ricordati erano evidenti, ma non decisivi per i risicoltori che avrebbero considerato sì il vantaggio della minor spesa di mondatura e di qualche aumento di produzione, ma che per contro dovevano affrontare una spesa di trapianto superiore anche a quella delle normali mondature, l'organizzazione e l'addestramento della mano d'opera ad un lavoro nuovo, impresa certo più difficile di quanto si possa credere.

I ripetuti assaggi mi avevano assicurato che il trapianto poteva essere eseguito tempestivamente per la maturazione anche di varietà tardive fin oltre il 20 giugno; ciò mi aveva fatto intuire che sarebbe sempre stato possibile far affidamento su un precedente prodotto di fieno maggengo o di erba verde, di colza o ravizzone, di trifoglio incarnato da seme, di lino, di segale (allora non avevo pensato al grano perchè non vi erano ancora le varietà precoci) ed in ogni caso di un buon sovescio verde in avanzata vegetazione; questo poteva sostituire una buona concimazione divenuta allora onerosa al bilancio della risaia per il sempre più forte impiego di concimi, crescenti di costo, richiesto dalle crescenti produzioni.

Devo aggiungere che anche ad altre riflessioni avevo allora volta la mente per l'avvenire economico della nostra risicoltura.

Il rapido aumento delle produzioni unitarie di allora aveva fortunatamente permesso di far fronte agli aumenti di spesa e di costi apportate dai giustificati aumenti della mano d'opera, da quelli crescenti di altre materie necessarie alla risicoltura, dagli oneri diversi che si andavano accumulando in derivazione di tassazioni, di applicazioni della necessaria legge sulla risicoltura del 1907, ed altro; ma il ritmo crescente dei costi giustificati da

tutto l'insieme del fervore di progresso civile di allora del nostro Paese che necessariamente avrebbe ancora continuato, mi faceva pensare seriamente che la nostra produzione risicola avrebbe dovuto qualche giorno tener conto della situazione dei mercati internazionali sui quali veniva sempre più a pesare l'ingente massa di prodotto dei grandi Paesi risicoli, essi pure produttivamente progredienti, e che avevano il grande vantaggio di territori immensi, di terreni a basso costo, di mano d'opera numerosa ed a basso prezzo, di minori oneri di civiltà e quindi di costi molto più bassi.

Contro questa minaccia non avevamo allora per la vendita all'interno che una assai debole difesa doganale, la quale per altre ragioni politiche sarebbe stato difficile far rivedere, e rimaneva d'altra parte pur sempre la necessità di assicurare l'esportazione del supero di produzione di un buon milione di quintali che fortunatamente venivano collocati pel prestigio e qualità della nostra produzione.

Pensavo allora, fra me: « *fino a quando sarebbe durato questo equilibrio?* ».

L'incremento produttivo unitario già realizzato e quello ancora possibile mi davano fiducia; ma è ben noto che giunti ad un certo limite elevato ulteriori incrementi produttivi diventano sempre più esigui, difficili e costosi.

Queste riflessioni e la constatazione che il trapianto, se ben applicato, avrebbe potuto aumentare notevolmente, col *doppio prodotto*, il reddito annuale della risaia con margini abbastanza larghi per affrontare la sua applicazione e la trasformazione della vecchia tecnica risicola, mi fecero convinto che esso avrebbe trovato anche da noi la *sua ragione economica di essere*, che poteva rappresentare un'ancora di salvezza per l'avvenire della risicoltura e che pertanto avrei trovato seguito fra i risicoltori.

L'impostazione quindi della sua ragione di essere in Italia non potevo presentarla determinata da altre ragioni tecniche come in altri Paesi, ma sopra tutto sulla fondamentale ragione economica del *doppio prodotto*, la quale addizionata di tutti gli altri vantaggi, anche se meno appariscenti, poteva veramente determinare l'applicazione di questo sistema colturale con fisiologia a caratteristiche divenute particolarmente italiane.

Anche nei terreni vallivi e nelle risaie stabili il trapianto è naturalmente utile, poichè permette di praticare in essi lavorazioni

più tardive e di concedere quindi un maggior riposo bonificatore al terreno, oltre che aver una più sicura e regolare distribuzione della vegetazione.

Questi maturati concetti ed i risultati dei precedenti anni di sperimentazione mi convinsero a partire deciso e fiducioso per la buona battaglia anche se le mie idee ormai divulgate mi avevano già fatto guadagnare l'appellativo. *sorridente e benevolo, di professore di orticoltura!*

Sviluppi di programma e di opere

Nel 1915 pubblicavo l'opuscolo « *il trapianto del riso* » ove raccoglievo per semplificazione in un decalogo i vantaggi quali li vedevo per constatazione di precedenti esperimenti ed in parte per induzione.

L'opuscolo pubblicato tempestivamente in marzo perchè si potessero predisporre in tempo i semenzai ebbe larga eco; a molti parve troppo ottimista nei vantaggi che naturalmente meritavano di essere attesi al varco dei conti finali; ma se ne discusse molto e poichè le indicazioni tecniche per ben eseguirlo nel nostro ambiente erano precise, risultando da esperienze già fatte, le prove si estesero.

Collo stesso opuscolo iniziavo i concorsi a premi per il trapianto che in successivi anni furono integrati da premi in denaro che avevo ottenuto dal Ministero di Agricoltura. Per incoraggiare anche i lavoratori a ben addestrarsi nel trapianto disponevo che i premi venissero divisi per metà ai risicoltori e per metà ai lavoratori.

Inoltre per istruire gli uni e gli altri, sia nella formazione dei semenzai che nell'esecuzione del trapianto, disposi l'assistenza tecnica e pratica di abili trapiantatori spagnoli coi quali avevo preso accordi l'anno precedente, ritornando dal secondo viaggio in Spagna.

Per riconoscenza dell'ausilio datomi ricordo che i due primi trapiantatori spagnoli fatti venire furono: Joaquim Ardid Puig e Manuel Catalan Isquierdo ed in seguito, per parecchi anni, tre e cioè: Joaquim Ardid, Vincente Catalan (fratello del precedente Catalan) e Ramon Iranzo.

Inviavo questi trapiantatori per un giorno o due presso i risicoltori che intraprendevano il trapianto nelle diverse provincie; naturalmente ove si faceva il trapianto coll' insegnamento di essi



Un trapiantatore spagnolo insegna come si lega il mazzetto

accorrevano a vedere ed a imparare altri risicoltori, specialmente i piccoli ed i medi, ed altri lavoratori che fin d' allora si ripromettevano di formare poi le squadre per assumere il lavoro a cottimo.

Con questi trapiantatori spagnoli in seguito feci tenere anche

brevi corsi di istruzioni e di addestramento al trapianto prima che si iniziasse la campagna riicola.

Nel 1915 i risicoltori partecipanti ai concorsi con modeste



I trapiantatori Spagnoli nel semenzaio

superfici furono in tutto soltanto una ventina ed altrettanto gli operai; nel 1918 nelle diverse provincie i risicoltori partecipanti salivano già a 65 e con importanti superfici e gli operai a circa 700 e sempre più abili; in seguito il numero continuò a crescere rapidamente,



Nostre lavoratrici addestrate nel semezaio



Nostre lavoratrici addestrate al trapianto

Insistei con questi concorsi a premi fino al 1926.

A questa opera d'istruzione pratica affiancavo coll'intelligente ausilio dei miei collaboratori della Stazione Dottori Poli, Marcarelli, Chiappelli, Sampietro, Piacco, una continua più dettagliata sperimentazione per mettere a punto, rispetto alle nostre condizioni di ambiente, le diverse epoche di esecuzione, le diverse varietà, ecc. i lavori e le modalità del trapianto, insistendo ogni anno con intensa propaganda.

Quest'opera continua tutt'ora.

Terminata la precedente guerra e cessate le relative difficoltà la diffusione delle prove crebbe ed il nuovo sistema cominciò ad entrare nella pratica comune di moltissime aziende rappresentandovi una parte sempre maggiore nella superficie coltivata a riso.

Difficoltà d'ordine vario

Oltre alle forti difficoltà tecniche sopra ricordate dovetti superarne altre le quali, oggi che l'utile innovazione è entrata nella pratica, sembrerebbero quasi inverosimili, ma che nelle contingenze nelle quali iniziavo l'opera rappresentarono veramente per me preoccupazioni e non lievi ostacoli.

Poichè per la realtà e per convincere i risicoltori ad introdurre il trapianto mettevo in evidenza il risparmio di spese di mondatura che con esso si aveva, questa innovazione veniva interpretata negli ambienti politici ed organizzativi dei lavoratori di allora come una manovra tecnica per eliminare o ridurre il grosso lavoro di mondatura che dava occupazione, abbastanza remunerata in confronto ad altri lavori della stagione, a centinaia di migliaia di mondariso locali ed a decine di migliaia immigranti da zone non risicole.

Mettendo in evidenza il reale, profondo miglioramento igienico dell'ambiente del lavoro risicolo che l'introduzione del trapianto avrebbe recato, avevo sperato che l'innovazione avrebbe trovato anche negli ambienti rappresentativi dei lavoratori, simpatia, favorevole accoglienza e collaborazione; ma così non fu; e per lungo tempo rimase il dubbio che l'innovazione potesse recar danno o ridurre il lavoro al mondariso. Devesi ricordare a questo riguardo che in quell'epoca si cra anche contrari alla diffusione

delle macchine agricole nel dubbio che potessero determinare disoccupazione.

Quando poi cominciai a mandare nelle diverse regioni risicole, a scopo di insegnamento, gli operai spagnoli sopra ricordati, la voce sparsasi, ingigantita e svisata sollevò un largo e profondo scalpore spargendosi la voce che volessi sostituire addirittura i nostri lavoratori.

« Se si lascia continuare così questo signor professore della risicoltura fra poco oltre gli spagnoli vedremo immigrare a migliaia gli operai cinesi che si accontentano di un pugno di riso, ed i nostri lavoratori moriranno di fame », così scriveva *tragicamente* un giornale socialista regionale di allora ed altri facevano coro a simili esagerazioni.

La cosa molto montata giunse a Roma ove fui chiamato presso il Ministero di Agricoltura ad *audiendum verbum* e consigliato di far possibilmente senza operai spagnoli. Passai periodi di amarezza e sconforto.

Poi potei ridurre le esagerazioni alla verità, difendere tecnicamente l'opera intrapresa e spiegare le reali, utili finalità dell'innovazione; ma poichè comprendevo che pel buon proseguimento dell'iniziativa non bastava il consenso, dirò così ufficiale, ma era anche necessario la sincera e piena collaborazione dei lavoratori e delle loro organizzazioni, chiesi di aver abboccamenti in proposito coi maggiori esponenti.

A questo riguardo devo ricordare che a quell'epoca, per designazione concorde delle organizzazioni degli agricoltori e di quelle dei lavoratori e col riconoscimento del Ministero dell'Interno, presiedevo il più importante Ufficio di Collocamento dei lavoratori agricoli d'Italia che funzionava appunto per il Vercellese, il cui compito era quello di dirimere i frequenti scioperi con tempestivi, equi concordati delle due parti sui salari, sugli orari, sulle mercedi e di regolare l'occupazione e l'immigrazione dei lavoratori per le operazioni risicole.

In tale funzione, gratuita, molto laboriosa, ma di mia soddisfazione, perchè utile, avevo con riconosciuta equità composte molte vertenze ed acquistato anche la simpatia e riconoscenza dei rappresentanti dei lavoratori, allora lavoratori autentici, tanto che la fiducia e la funzione mi furono sempre riconfermate.

Questi lavoratori autentici, anche per gli altri, seguirono

invece, col più intelligente interessamento l'innovazione che andavo introducendo trovandola utile anche per migliorare il lavoro risicolo.

Quando Argentina Altobelli, intelligente e caratteristica rappresentante della Federazione Nazionale dei Lavoratori della Terra di quel tempo ed ispettrice generale per l'applicazione della legge sulla risicoltura, indisse in Bologna e poi in Milano dei convegni per discutere sul lavoro in risaia, vi intervenni e così potei discutere in un ambiente, inizialmente piuttosto avverso, riuscendo a chiarire le finalità ed i vantaggi del trapianto anche pel lavoro in risaia; successivamente in un convegno dei lavoratori a Roma potei parlarne debitamente anche ad alcuni autorevoli esponenti di allora, coi quali avevo cordialità di rapporti, fra i quali Filippo Turati, Angiolo Cabrini, Luigi Montemartini, Massimo Samoggia ed altri, ed eliminare così poco alla volta le prevenzioni; incoraggiamento ebbi anche dai Ministri Boselli e Giovanni Raineri.

Per dimostrare poi che col trapianto, anzichè diminuire la somma di ore di lavoro per ettaro, si veniva ad aumentarla notevolmente colle esigenze dei due prodotti annuali, feci praticare il trapianto in vasti campi sperimentali della Stazione presso risicoltori e tenere una precisa contabilità delle giornate di lavoro richieste, in confronto della risaia coltivata col sistema comune, facendo controllare tale contabilità da rappresentanti socialisti, fra i quali l'onor. Cugnolio di Vercelli che lealmente riconobbe i vantaggi del trapianto anche pei lavoratori.

Nel maggio 1917 avendo invitato ad assistere ad un esperimento della Stazione, in campo affittato all'uopo presso la Cascina Dallodi, un ispettore della Federazione dei Lavoratori, il signor Paolo Moro, questi pubblicava sull'*Avanti* di allora il seguente articolo:

« La Stazione Sperimentale di risicoltura vercellese ci ha
« invitati, nella nostra qualità di rappresentanti dei lavoratori a
« volere assistere ad un esperimento di trapianto di riso, che si
« sarebbe effettuato nel campo sperimentale sito nella Cascina
« Dallodi, del signor Maggiorino Saviolo. Guidati dall'egregio
« Dott. Novello Novelli, Direttore della Stazione e dal Conte di
« Gattinara, Presidente, e con l'intervento del Sottoprefetto, del
« Sindaco di Vercelli, di molti Professori di Cattedre dei dintorni,
« di studiosi e agricoltori, ci siamo recati nella suddetta Cascina,
« e infine in quella dell'Ing. Cerati di S. Germano, dove abbiamo

« potuto assistere al trapianto del riso fatto da una squadra di
« mondarisi di Montri e San Damiano Stradellino.

« Noi non abbiamo nessuna competenza tecnica, e, quindi,
« non possiamo portare nessun elemento di giudizio. Dalle re-
« lazioni rapidamente scorse, dalle spiegazioni avute dall'ottimo
« Prof. Novelli, abbiamo ricevuto l'impressione che detto lavoro
« sia per portare una radicale rivoluzione nella coltivazione del
« riso non solo, ma anche nei rapporti tra produzione e lavoro.
« Con un' infinità di dati ci si è dimostrato che il trapiantamento
« eleverà il reddito di queste zone di già per se stesse così
« ricche, permettendo all' agricoltore di ricavare dalla terra il
« maggengo, indi compiere il trapiantamento che è destinato a
« triplicare il prodotto, e richiede minore quantità di mano d'o-
« pera per eseguire le operazioni di monda.

« Da tutto il complesso cioè, di questa innovazione, ne gua-
« dagnerà l'igiene e la ricchezza sociale, e come contraccolpo
« dannoso, *si avrà una minore richiesta di mano d'opera* e anche
« quella che si richiederà, forestiera o locale, dovrà specializ-
« zarsi, dandosi una coltura sufficiente per essere capace di ese-
« guire con competenza il non difficile lavoro.

« Trascuriamo per oggi tutte le mezze parole ed i propositi
« più o meno speculativi intorno alle nuove forme di contratto
« da darsi agli addetti a questo genere di lavoro.

« Solo crediamo opportuno richiamare l'attenzione dell'or-
« ganizzazione operaia dei campi d'Italia su questo esperimento,
« il quale domani, quando si sarà diffuso in tutte le plaghe ri-
« sicole, imporrà una modificazione nel rapporto di contrattazione
« per quelle poche squadre di risaiole che, specializzate in questo
« nuovo genere di lavoro, dovranno avere dei compensi come il
« nuovo genere di lavoro impone. Perchè bisogna tenere presente
« che domani non sarà più la squadra di lavoratrici messa assieme
« all'improvviso, che potrà adibirsi a detto lavoro, ma dovranno
« essere squadre sceltissime, sia per capacità che per forza,
« poichè per levare dal semenzaio il riso da trapiantare occorre
« molta più forza di quella che occorre ora a sarchiare l'erba
« cattiva. Ancora: non essendovi domani da compiere, per la
« suddetta ragione, i sacramentali quaranta giorni, la durata di
« detto lavoro verrà notevolmente abbreviata, con grande vantaggio
« della salute delle squadre delle mondine immigrate.



« Ma tutto questo sommato, di fronte al gran vantaggio che
« avranno gli agricoltori da questa radicale trasformazione della
« coltivazione, sarà necessario che essi si preparino fin da questo
« momento a farne parte di questi grandi vantaggi economici
« con la gente di lavoro, la sola che abbia realmente diritto di
« divenire partecipe dei benefici che l'innovazione è destinata a
« portare.

« Ringraziando pubblicamente la Direzione della Stazione
« di risicoltura dall'averci offerta l'occasione di assistere ad un
« così grande sperimento, e riserbandoci di riferire a parte alla
« nostra Federazione Nazionale dei Lavoratori della Terra, ab-
« biamo creduto dare il nostro pensiero, perchè la classe operaia
« d'Italia voglia fin da questo momento preparare le armi per
« la sua difesa.

« Vercelli, 20 maggio 1917.

« F.to PAOLO MORO »,

Poichè il trapianto non si era realmente ancora diffuso mi preoccupò che una troppo sollecita ed eccessiva richiesta di vantaggi economici da parte del fattore lavoro venisse a compromettere sull'inizio la diffusione di tale benefica innovazione ed intervenni sullo stesso giornale colla seguente lettera di messa a punto.

« Egregio Direttore del giornale l'*Avanti*.

« Voglia scusarmi se mi permetto pregarla di cortese ospitalità,

« Mi è dato leggere solo ora un articolo dell'ottimo signor
« Paolo Moro, solerte ed intelligente Ispettore della Federazione
« Nazionale dei Lavoratori della Terra per l'applicazione della
« legge sulla risicoltura, articolo comparso nel n. 172 di codesto
« pregiato giornale e riguardante il sistema di coltivazione del
« riso *per trapianto* che, dopo studi di adattamento, ho cominciato
« ad introdurre in Italia allo scopo di migliorare con esso le
« condizioni igieniche di vita e del lavoro in risaia, di redimere
« igienicamente ed economicamente colla coltivazione i terreni
« acquitrinosi, incolti, che nel nostro Paese ancora abbondano, e
« di intensificare la nostra produzione agraria.

« Come ho desiderato, invitandoli, che i rappresentanti dei

« lavoratori della risaia fossero presenti ad un esperimento di
« applicazione di tale sistema colturale, così gradite ed utili mi
« tornano le impressioni del signor Paolo Moro, del lavoro in
« risaia certo giudice ben competente. Mi permetta solo, egregio
« Direttore, che a quelle impressioni alcune considerazioni io
« aggiunga.

« Sarei mancato alla coscienza di quel sacrosanto diritto che
« chiunque, come me vivendo del proprio lavoro, riconosce ad ogni
« altro lavoratore, e sarei mancato soprattutto a quella idealità
« di pubblico bene, del bene specialmente dei più umili, che
« sempre guida lo studioso nella ricerca di qualche cosa di
« meglio per l'umanità, se non avessi io pure affermato come
« logica e desiderata conseguenza dei vantaggi economici di tale
« sistema la possibilità di una migliore retribuzione del lavoratore.

« Per il sincero desiderio del meglio della produzione e del
« lavoro insieme che con questa innovazione mi sono preposto,
« non vorrei però che una troppo sollecita o per ora eccessiva
« richiesta di vantaggi economici da parte del fattore lavoro,
« venisse a compromettere la diffusione di tale benefica inno-
« vazione.

« I vantaggi economici esistono certamente per la possibilità
« di ottenere con tale sistema un doppio prodotto, di aver produ-
« zioni di riso, non già triplicate, ma certo notevolmente aumen-
« tate; ma ciò richiede una certa perfezione di applicazione, alla
« quale tanto il coltivatore quanto il lavoratore non possono
« giungere che poco alla volta.

« Sarebbe poi errato ritenere che il sistema possa ridurre
« la somma di lavoro necessario per la coltivazione del riso:
« anche quando le nostre mondine diventassero abili e rapide
« trapiantatrici la somma di ore di lavoro richiesta dal trapianto
« non sarebbe inferiore a quella richiesta per la mondatura,
« poichè ora anche ove sono squadre ammaestrate è ancora
« notevolmente superiore; d'altra parte, colla doppia coltivazione
« sullo stesso terreno, si ha anzi una maggior richiesta di lavoro
« per la coltura precedente ed una più uniforme distribuzione
« nei mesi primaverili.

« Questo aveva pure sinceramente riconosciuto, dopo attenta
« indagine, anche il compianto On. Cugnolio, benemerito Consi-

« gliere della Stazione di Risicoltura, che di prima impressione
« aveva pure avuti dubbi al riguardo.

« Il lavoro di trapianto mentre rappresenta un radicale,
« profondo miglioramento del lavoro in risaia, sostituendo quello
« di monda, è facilmente appreso da qualsiasi squadra di mondine
« dopo un anno o due di applicazione e non è tanto più faticoso
« di quello della monda, poichè più che sforzo fisico richiede
« solo occhio pratico; rappresenta in una parola la sostituzione
« ad un lavoro penoso, come la monda, che richiede attenzione
« continua per la scelta delle erbe da strappare, di un lavoro
« ove invece il buon criterio, la mente, guidano e prevalgono
« sullo sforzo fisico.

« Ora per giungere più sicuramente a quelle modificazioni
« nei rapporti fra produzione e lavoro che io pure coll'ottimo
« sig. Moro spero da questo sistema colturale, mi auguro che
« anzitutto sia dai coltivatori e dai lavoratori compresa la neces-
« sità di favorirne di comune accordo la diffusione, allontanando
« od almeno mitigando pel momento da una parte e dall'altra,
« quelle richieste di troppo immediati e non temperati van-
« taggi che potrebbero comprometterla fin dal suo inizio.

« Voglio pure sperare per queste stesse buone finalità,
« nell'interesse stesso dei lavoratori, di ritrovare l'intelligente e
« volonterosa collaborazione dei loro rappresentanti, che per vero,
« sempre, nelle iniziative che rappresentano progresso, miglio-
« ramento collettivo, mi fu concessa.

« Vercelli, 3 Luglio 1917.

« NOVELLO NOVELLI »

Così poco alla volta le ostilità e le esagerate richieste, su
una innovazione che aveva bisogno di affermarsi nella pratica
prima di dare i suoi frutti, vennero mitigate e superate ed il
trapianto con simpatia e riconoscimento dei suoi vantaggi sia da
parte dei risicoltori che dei lavoratori cominciò rapidamente a
diffondersi.

I vantaggi del trapianto

Nell'opuscolo pubblicato nel Marzo 1915 « Il trapiantamento del riso » (*trapianto* è meno corretto ma più spiccio) riassumevo nel seguente decalogo i vantaggi di esso:



Mentre si raccoglie fieno il semenzaio è pronto

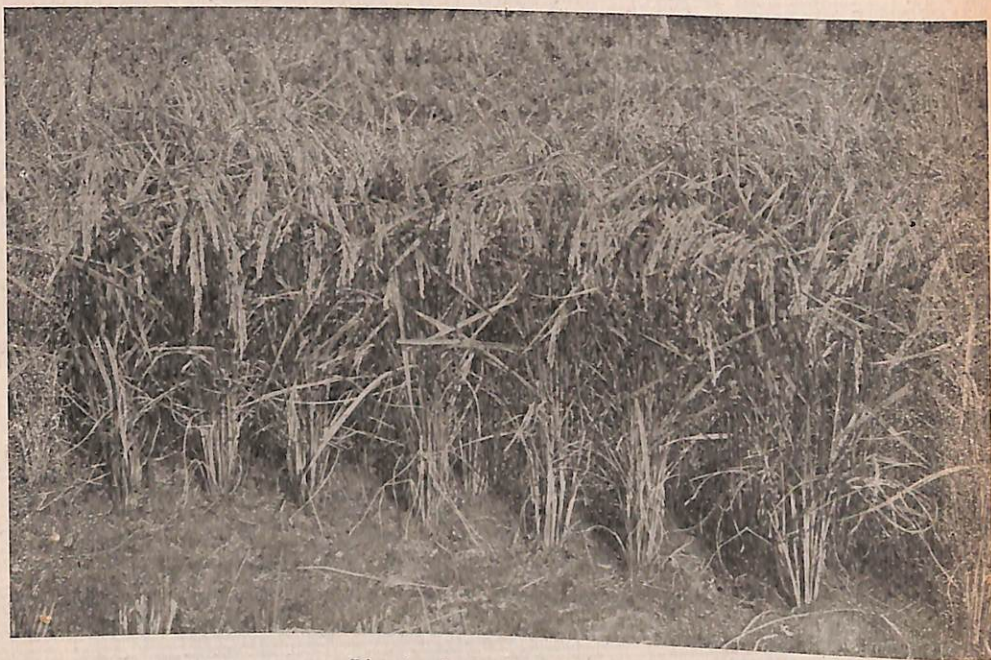
1° — *Il trapianto permette di ricavare dallo stesso terreno che sarà coltivato a riso un primo prodotto od un abbondante sovescio verde.*

2° — *Il trapianto permette di ritardare la sommersione del terreno di circa un mese e mezzo, con relativo risparmio di acqua in periodo di ordinaria carenza e con grande beneficio delle condizioni fisico-chimiche e biochimiche del terreno.*

3° — *Il trapianto rende possibile seminare nei semenzai molto per tempo tutti i risi tardivi.*

4° — *Il trapianto offre la possibilità di riparare alle fallanze dei semenzai e di aver quindi la sicurezza di ottenere sempre risaie con vegetazione uniforme, regolare e completa.*

5° -- Il trapianto permette di eliminare o ridurre la mondataura provocando un graduale esaurimento delle riserve di semi infesti del terreno e di eliminare pure gli inconvenienti recati dalle alghe galleggianti, mentre il riso seminato a spaglio resta ancora sott' acqua.



Riso trapiantato robustissimo

6° -- L'introduzione, anche se parziale, del trapianto, permette una più regolare distribuzione dei lavori nelle aziende e nelle regioni risicole durante la semina e la mondataura.

7° -- Il trapianto, abbreviando la durata della sommersione, concorre a migliorare le condizioni igieniche generali dell'ambiente risicolo ed a ridurre la riproduzione anofelica, è poi per se stesse lavoro più igienico della mondataura, perchè viene ad essere eseguito in terreno appena sommerso (senza esalazioni miasmatiche); è inoltre operazione che può essere data ed eseguita a cottimo.

8° -- Il trapianto offre la possibilità di ottenere risoni più genuini e ben selezionati quando pel semenzaio si adopera seme puro, e offre anche la possibilità di lottare contro le varietà di riso rosso e di riso cròdo poichè così non vegeta e matura che il riso tra-

piantato; inoltre potrebbe permettere di effettuare sulle piantine che vengono trapiantate una sommaria selezione collo scartare, ove fosse il caso, le piantine meno vigorose che nel semenzaio avessero sofferto o ritardato.

9° — *Il trapianto dà al riso maggior resistenza all'allettamento ed anche alle malattie:*

10° — *Il trapianto permette di conseguire le più alte produzioni e la migliore qualità per esse.*



Più di un anno dopo l'ottimo e caro amico di molti incontri (purtroppo scomparso) Dott. J. Van Breda De Haan, Ispettore Generale dei Servizi Agricoli del Governo Olandese a Giava, che aveva seguito la mia battaglia per l'introduzione del trapianto in Italia, mi scriveva la seguente lettera che confermava in pieno la mia concezione sull'origine del trapianto e tutti i vantaggi da me rilevati in Italia od intravisti.

Buitenzorg (Giava), 30 Maggio 1916

Caro Dott. Novelli,

La lettura del vostro interessante *Giornale di Riscoltura* mi fa comprendere che voi attribuite grande importanza all'introduzione del sistema di trapiantamento quale si applica in Ispagna. Forse vi interesserà conoscere alcuni dettagli sopra questo sistema di trapiantamento quale è seguito da tempo immemorabile qui a Giava per la coltura del riso nei terreni irrigati o inondati.

La coltura primitiva del riso, che si riscontra tuttora in qualche parte delle nostre colonie dove la civiltà non è ancora penetrata in modo così efficace ed adatto come a Giava, si pratica col dissodamento nelle foreste. Gli alberi sono abbattuti e bruciati, il terreno viene arato superficialmente e frammezzo ai tronchi d'albero rimasti sul terreno si semina il riso in piccoli buchi praticati nel terreno con un bastone aguzzo. La stagione piovosa dà l'umidità sufficiente per la riuscita di queste piantagioni che durante il primo anno non sono infestate da cattive erbe. Uno steccato di rami delimita il terreno coltivato, impedendo agli animali selvatici di danneggiare la piantagione. Dopo due o tre raccolti questi terreni sono abbandonati e si dissoda un'altra parte di foresta secolare e vergine.

Appena questo metodo tanto primitivo ha raggiunto un grado così avanzato da permettere l'impiego artificiale dell'acqua, si comincia a praticare la coltura con semenzai.

Fra la coltura sopradescritta e la riscoltura in terreni irrigati a mezzo

di canali costruiti secondo le regole della migliore tecnica sotto la direzione d'ingegneri competenti, si trovano stadi differenti di sviluppo. Ma, sia che si utilizzino delle paludi per la piantagione, sia che si pianti sulle rive periodicamente inondate dei grandi fiumi, quasi sempre gli indigeni coltivano prima in semenzai le piantine necessarie per la coltura su vasta scala. Tralasciando la descrizione di questi diversi stadi di sviluppo nei metodi di coltura, mi limiterò a rilevare i vantaggi della coltura preliminare in semenzaio del materiale necessario al trapiantamento.

Mi sia concesso di richiamare l'attenzione sopra una coincidenza che si riscontra tra la vostra risicoltura in Italia e quella delle nostre colonie: entrambe sono limitate ad un tempo ben determinato, in Italia dalla temperatura cioè tra la primavera e l'autunno, nelle colonie dalla stagione delle piogge che porta l'umidità necessaria e gonfia i canali d'irrigazione.

Ecco i vantaggi dei semenzai:

1. - La possibilità d'anticipare la coltura (di circa 45 giorni a Giava).

Non occorre attendere che i canali abbiano la quantità d'acqua necessaria all'irrigazione di tutto il terreno che si vuol piantare. Siccome i semenzai occupano circa un decimo della superficie destinata alla piantagione futura, basta l'impiego d'un decimo d'acqua per il semenzaio.

Mentre le piantine si sviluppano nei semenzai, l'agricoltore ha tempo di lavorare i suoi campi, approfittando dell'acqua appena è disponibile per una superficie maggiore di semenzai.

In tal modo si ha tempo di lavorare meglio le risaie, sia a vanga sia coll'aratro. Le cattive erbe sono interrate nel fango dove muoiono, aumentando per decomposizione le sostanze nutritive delle risaie. Se le risaie sono ben lavorate, la manutenzione richiede pochissime cure e la lotta contro le erbe infestanti può limitarsi ad una sarchiatura che consiste nell'interrare le erbe nel fango coi piedi.

2. - Si ha un risparmio di seme.

Mentre nella semina a spaglio s'impegnano 90 Kg. di seme per Ettaro, bastano da 45 a 70 Kg. per Ettaro se si usano i semenzai.

3. - Si possono selezionare meglio le pianticelle prima di trapiantare.

Durante lo sviluppo delle piantine nel semenzaio, quelle che si sviluppano in modo anormale od appartengono ad altre varietà (che si distinguono facilmente per la veste differente e per la natura più o meno vellutata delle foglie) possono essere sradicate; così pure le piantine malate.

In questi ultimi tempi s'è anche potuto organizzare una lotta contro degli insetti nocivi, facendone cercare le uove ammassate sulle foglie che vengono staccate e bruciate. In questo modo tutto il materiale impiegato per il successivo trapiantamento della risaia ha un carattere uniforme che caratterizza la regolarità dello sviluppo delle piante, come anche la simultaneità della maturanza.

4. - **Col trapiantamento è possibile proporzionare il numero delle pianticelle alla fertilità del suolo.**

Così nelle risaie fertili si mettono gruppi di 3 pianticelle alla distanza di 10 a 15 centimetri, mentre nelle risaie che si trovano in condizioni meno favorevoli per l'accestimento, si possono mettere anche 5 pianticelle a distanza più ristretta: siccome le risaie sono trapiantate ogni anno sempre dagli stessi agricoltori, la pratica insegna loro qual'è il sistema da preferire.

5. - **Col trapianto è meglio osservata la regolarità del piantamento a righe e meglio utilizzata la superficie della risaia.**

Seminando a spaglio, se il terreno non è perfettamente spianato e lo strato d'acqua non è uniforme, la germinazione avviene irregolarmente e si riscontrano frequenti tratti di terreno dove la densità delle piante è manchevole e dove per contro viene favorito lo sviluppo di cattive erbe.

6. - **Nello sradicamento le foglie delle piantine sono spuntate e stroncate di circa 5 a 10 centimetri.**

Il trapianto ha luogo prima che comincino a svilupparsi gli steli secondari; raccorciando le piantine si ottiene uno sviluppo più regolare e più abbondante degli steli secondari. Stroncando una parte delle foglie si diminuisce pure la traspirazione delle piante e si ovvia perciò al disseccamento delle pianticelle.

Le radichette delle piantine nello sradicamento sono quasi sempre un po' danneggiate e non funzionano più dopo il trapianto: diminuendo la traspirazione della pianta si favorisce pertanto lo sviluppo di nuove radichette.

* * *

Ritengo superfluo insistere più a lungo sui vantaggi dei semenzai: l'esperienza ne ha indicato l'utilità ai nostri indigeni e le sperimentazioni scientifiche ne hanno dimostrata l'efficacia.

Ma mi preme far rilevare ancora un punto speciale, cioè il risparmio di mano d'opera che si ottiene coll'uso di semenzai. Siccome questi occupano una superficie piccola e di facile accesso, bastano due o tre persone per poche ore al giorno per averne la cura necessaria.

I vantaggi dei semenzai sono così grandi che da qualche anno si è introdotto un metodo per l'installazione dei semenzai senza irrigazione (1) in quelle regioni dove le risaie dipendono per l'irrigazione dalle inondazioni delle piogge. Prima dell'epoca delle grandi piogge si semina il riso in terreno preventivamente lavorato e spianato, si coprono i granelli con un sottile

(1) Questi semenzai senza irrigazione si potranno tentare anche da noi; saranno forse possibili nell'Italia Meridionale ma teniamo che non lo siano nell'Italia Settentrionale ove l'acqua è indispensabile per proteggere il giovane riso dai freddi primaverili tardivi.

strato di terra e si attende la pioggia: le prime piogge sono sufficienti alla germinazione e ben tosto tutto il semenzaio è ricoperto dal verde delle piantine di riso. Questi semenzai a secco hanno il vantaggio di dare un materiale più resistente al trapianto e possono pure avere una durata più lunga, anche tre mesi, senza che sia a temere lo sviluppo di steli secondari. Ma il vantaggio principale è pur sempre di non aver bisogno d'attendere che la stagione delle piogge sia così avanzata da permettere la sommersione del terreno per formare semenzai irrigati.

Da quanto precede voi avrete compreso, caro dottore, che il vantaggio dei semenzai, almeno per le condizioni di Giava, è evidente nella risicoltura. Ma io sono certo che anche nel vostro Paese gli agricoltori ne apprezzeranno i vantaggi allorché una sperimentazione ne avrà dimostrato la possibilità. E tali esperimenti nessuno potrà stabilire meglio che la Stazione di Ricoltura sotto la vostra eminente direzione.

I risultati che si ottengono qui col sistema di semenzai, e direi quasi la necessità di essi per la buona riuscita della risicoltura, mi fanno esprimere i migliori auguri e che le vostre ricerche in questo campo di miglierie per la risicoltura abbiano un successo perfetto.

Spero che questa mia vi trovi in buona condizione, malgrado i tempi difficili che attraversate e il cui contraccolpo è vivamente sentito anche nei nostri lontani paesi.

Dott. J. VAN BREDA DE HAAN

Resi pubblica sul *Giornale di Ricoltura* questa lettera per incoraggiare e persuadere sempre più i risicoltori.

* * *

Ad una trentina d'anni di distanza e di pratica applicazione i vantaggi si riaffermano quali li ho inizialmente tracciati, aggiunti di altri minori che la pratica ormai diffusa ha messo in evidenza.

Vantaggi grandissimi se si pensa che un trentennio nelle radicali evoluzioni agricole è ben poca cosa, specialmente quando si consideri che in questo periodo il Paese ha passato circostanze fortemente perturbatrici come un decennio di guerre ed una profonda crisi economica generale.

Alcuni di questi vantaggi di carattere generale, come la riduzione della riproduzione delle erbe infeste, di quella anofelica, del miglioramento delle condizioni igieniche in risaia, cominciavano a farsi sentire; nei centri attorno ai quali il trapianto si è più diffuso i vecchi rilevavano anche una diminuita umidità relativa atmosferica per l'abbreviata sommersione.

Ma perchè questi vantaggi si accentuino è naturalmente necessaria una più continuata, regolare, diffusa applicazione del sistema; altri vantaggi, specialmente quelli che riguardano la produzione, hanno bisogno di una sempre più precisa messa a punto della tecnica del trapianto da parte dei risicoltori e di migliore addestramento e diligenza di esecuzione delle maestranze; ma anche questi perfezionamenti nelle masse dei collaboratori hanno bisogno di sempre più continuata e diffusa applicazione, di maggiore e più sicura disponibilità di macchine per la preparazione del terreno e di mano d'opera nel breve, tempestivo periodo di esecuzione.

Mentre scriviamo il solo vantaggio del primo prodotto può rappresentare un maggior valore lordo di produzione agraria, di circa 6-7 mila lire per ettaro; ciò per 60 mila ettari circa di riso ordinariamente trapiantato porta alla cospicua *maggior produzione lorda di circa 400 milioni annui.*

Di questa maggior produzione beneficiano anche i lavoratori colla maggior somma di lavoro e con mercedi più elevate, le finanze dello Stato e l'economia nazionale.

Il riso trapiantato, se l'operazione è stata eseguita tempestivamente e conforme alla tecnica razionale, dà produzioni unitarie sensibilmente più elevate; se ciò non avviene in generale dipende dal fatto che l'esecuzione non è stata svolta debitamente e sotto questo aspetto vi è ancora un vasto campo di miglioramenti da conseguire.

Il risparmio d'acqua d'irrigazione per la ritardata somministrazione si è constatato pure notevole specie nelle regioni ove la disponibilità d'acqua è più limitata all'inizio delle semine e crescente poi verso l'estate; ciò ha permesso entro certi limiti anche una maggior estensione della coltivazione.

Nei riguardi della riproduzione in purezza del seme, il trapianto si è già dimostrato un prezioso fattore di miglioramento delle sementi stesse e della qualità commerciale del prodotto, come pure della miglior coltivazione dei terreni vallivi e della lotta contro il *riso rosso* e *riso cròdo*.

Così pure tutti gli altri vantaggi del sopra citato decalogo sono stati riconosciuti dagli agricoltori colla ormai lunga e larga applicazione del sistema.

Un vantaggio assai notevole del trapianto è quello del risparmio

di semente che se ben selezionata, come dovrebbe essere, è anche costosa; ma a questo riguardo c'è ancora molto da fare e da risparmiare; bisogna in ogni azienda con attento studio proporzionare meglio i semenzai al terreno da trapiantare; trapiantare piantine più giovani che poi accestiscono di più; proporzionare la semente unitaria impiegata pel semenzaio a seconda dell'acqua calda o fredda disponibile, della natura del terreno dei diversi appezzamenti e soprattutto dell'epoca anticipata o ritardata in cui si seminano per trapiantare dopo raccolti più o meno precoci.

In ogni azienda si dovrebbe conservare a questo riguardo un vero prontuario con notazioni dedotte dal continuo esperimento che dovrebbe restare come dotazione del fondo.

Altro grandissimo vantaggio di cui si dovrebbe cercare di trar maggior profitto è quello dell'accresciuta produzione di foraggi che col trapianto è resa possibile nell'azienda risicola e quindi del maggior incremento zootecnico che si può raggiungere anche senza diminuire la superficie a riso; vantaggio questo che ha di riflesso anche un miglioramento progressivo della fertilità del terreno. Si possono fare a questo riguardo ancora passi meravigliosi con l'adozione di foraggiere adatte, con lo studio di erbai a miscela autunno-vernini più convenienti ai diversi terreni e nelle diverse circostanze.

Vantaggio poi di inestimabile valore dato dal trapianto si è quello di poter manovrare la superficie a riso anche più tardi dell'epoca di semina colla formazione previdente di un semenzaio.

Quando la stagione è avversa e compromette la nascita della semina in posto; quando il cattivo esito di prodotti primaverili consiglia di sollecitarne la raccolta e di sostituirvi il riso; quando contingenze particolari consigliano più tardi di restendere la risaia, un previdente semenzaio rappresenta una preziosa ancora di salvezza.

Studio del trapianto meccanico

Nel 1923 il trapianto si era già abbastanza diffuso, ma nelle grandi aziende la percentuale di risaie trapiantate rispetto a quelle non trapiantate era ancora molto limitata, specialmente in raffronto alla stessa percentuale delle aziende medie e piccole.

Ciò dipendeva naturalmente dalla maggiore entità del lavoro da farsi per trapiantare e dalla relativa insufficienza dei mezzi necessari, specialmente mano d'opera,

Riflettevo allora come nei grandi Paesi risicoli, ove si trapianta, questo sistema potesse essersi generalizzato per la diffusa caratteristica di coltura famigliare che il riso vi aveva e per la grande abbondanza di mano d'opera che vi trovava stante le eccezionali condizioni demografiche dei Paesi stessi; condizioni queste completamente diverse da quelle delle nostre maggiori zone risicole ove predominano le grandi e medie aziende a carattere veramente industriale e con disponibilità di mano d'opera assolutamente insufficiente tanto che pei maggiori lavori si è già costretti a ricorrere ad una cospicua immigrazione di mano d'opera.

Una più larga applicazione del trapianto per la ricordata maggior somma di lavoro richiesto avrebbe presupposto una ancor più larga, ma difficile, immigrazione.

Queste considerazioni mi avevano convinto che da noi sarebbe stato utile tentare quello che neppure nei maggiori Paesi risicoli era stato mai tentato, cioè il *trapianto meccanico*.

Devo confessare che vedevo tutte le grandi difficoltà di realizzare macchine od apparecchi che potessero manovrare su terreno pantanoso o semi-sommerso con organi così delicati e perfetti da agire su piantine disformi, inconsistenti, male rispondenti a qualsiasi regolare azione meccanica.

Ad ogni modo pensando che l'intelligenza e l'esperienza umana possono poco alla volta superare molte difficoltà ritenute insormontabili, nel 1923 cominciavo, col compianto Ing. Andrea Tarchetti, Reggente della Sezione Meccanica, a scriverne sul « Giornale di Riscoltura » per stimolare inizialmente lo studio di meccanici e di risicoltori; nel 1925 bandivamo il primo Concorso Internazionale per trapiantatrici, con rilevanti premi, che si teneva nel 1926 ed al quale seguivano altri tre Concorsi.

Grande fu l'interessamento che tale iniziativa ebbe non solo in Italia, ma anche in altri Paesi risicoli dai quali vennero inviati, dai rispettivi governi, tecnici per seguirne i risultati.

Gli ottimi miei collaboratori — il compianto Ing. Andrea Tarchetti prima e l'Ing. Giovanni Sampietro poi, Reggente della Sezione Meccanica — prodigarono opera intelligente e fattiva per la buona riuscita della iniziativa e molti costruttori meccanici e risicoltori, fattisi meccanici, con tenace ed intelligente lavoro si dedicarono per anni alla ricerca delle più svariate soluzioni del difficile problema; la grande industria meccanica non poteva dedi-

carsi a queste ricerche, minuziose e senza speranza di larghe costruzioni in serie, pertanto maggiormente benemeriti furono quanti hanno collaborato con noi ad affrontare il problema.

I risultati di detti Concorsi sono stati resi noti in apposite relazioni; non si è ancora raggiunta una soluzione pratica del



Trapiantatrice Marangoni

trapianto meccanico; si hanno utili apparecchi ausiliari di esso e qualche esemplare di trapiantatrice, vera e propria, ancora imperfetta.

Le contingenze da parecchi anni soppravvenute hanno naturalmente arrestata ogni ricerca ed iniziativa al riguardo; con il ritorno di condizioni più favorevoli queste saranno riprese.

Il trapianto, sia a mano che a macchina, fu sperimentato anche sul grano per iniziativa del compianto amico Prof. Franco Samarani della Stazione di Crema; ma non potè aver seguito forse per la mancanza della premessa economica del doppio prodotto.

Avvenire del trapianto

Già dissi che in annate normali si calcolava che il trapianto fosse praticato su circa 60 mila ettari, mentre quella coltivata a riso superava i 150 mila e tendeva ad aumentare colla progressiva bonifica a mezzo della risaia di terreni paludosi ed incolti e con l'estendersi dell'irrigazione.

Queste cifre danno un'idea di quanto c'è ancora da conquistare a mezzo del trapianto, poichè pel miglioramento sociale, igienico, economico e del lavoro risicolo questo sistema offre, rispetto al vecchio della semina in posto, tutti i vantaggi già messi in evidenza.

Sotto tutti i rapporti esso è conveniente e naturalmente si imporrà la sua maggiore diffusione specie quando contingenze particolari più fortemente lo determineranno.

Saranno cause determinanti: o maggiori strettezze economiche della coltivazione che faranno sentire ancor più la necessità inderogabile del doppio prodotto; o necessità pel nostro Paese di dar lavoro a maggior numero di lavoratori; o necessità di produrre semi oleaginosi oppure foraggio per intensificare il bestiame; o ritrovati meccanici che permettano di eseguire più estesamente e tempestivamente il trapianto stesso; od il frazionamento delle grandi aziende risicole con una maggior fissazione in posto di mano d'opera ed un maggior apporto ed elevazione del fattore lavoro dopo i grandi e generali progressi tecnico-produttivi che per essa abbiamo conseguiti; trasformazione questa che io auspico e propugno convinto che essa rappresenterà non già un regresso produttivo della risicoltura, come molti temono, ma bensì un'ulteriore esaltazione produttiva della nostra terra nel più sereno aere di una maggior collaborazione ed armonia sociale, economica e civile dei suoi uomini.

Così nelle paludi inospitali e miserrime di un tempo, con la mirabile, perfetta fusione dei fattori naturali di produzione, terreno, acqua e sole, una maggior armonia e potenziamento del fattore lavoro completerà tutte le possibili aspirazioni e realizzazioni della tecnica al bene del Paese.

Costo della innovazione

Può essere interessante, sotto certi aspetti, conoscere quanto costò materialmente in denaro questa innovazione che, senza essgerazioni, si può dire determinò una effettiva profonda rivoluzione nella tecnica colturale del riso in Italia, modificando la fisionomia della risicoltura sotto l'aspetto igienico, irriguo, delle rotazioni agrarie e soprattutto di una maggior produzione foraggera facendo fare un forte balzo in avanti alle regioni risicole. Ciò perchè spesso si ritiene da molti che i denari spesi per un vago progresso della tecnica agricola siano meno produttivi di quelli devoluti a scienze ed industrie e perchè — venendo dallo Stato devolute alla sperimentazione agraria pur notevoli somme — qualcuno si domanda se sono spese bene e con concrete realizzazioni.

Un sommario computo delle spese sostenute per le esperienze iniziali fatte pel trapianto, di quelle per l'istruzione pratica sulle modalità di esecuzione a mezzo di trapiantatori spagnoli, di assistenze e di concorsi a premi fra risicoltori e lavoratori e di relative pubblicazioni ci porta a riassumere in circa sessantamila lire le spese globali sostenute nei diversi anni per tale innovazione; cifra veramente modestissima se si considerano anche i soli vantaggi materiali apportati.

Ciò vuol dire che anche in agricoltura i denari spesi per buone ed utili iniziative, con direttive tecniche consapevoli, ponderate, pratiche, possono dare al Paese vantaggi grandissimi mentre d'ordinario coi grandi programmi generici che vorrebbero tutto abbracciare in megalomani iniziative, anche i grandi mezzi si disperdono nel nulla.

Un premio mancato

Qualcuno a Roma me ne aveva parlato ritenendolo giusto; a seguito di un colloquio avuto scrissi la seguente lettera:

Vercelli, 10 marzo 1936

A S. Ecc. il Ministro dell'Agricoltura e delle Foreste

R O M A

Incoraggiato dal Vostro premuroso, cortese suggerimento ad esporre con lettera a Voi personalmente indirizzata la mia disagiata situazione agli effetti dello stato di quiescenza per un Vostro benevolo interessamento - come accennatomi dal colloquio recentemente avuto - vinco la mia innata ritrosia e Vi espongo sommariamente la mia situazione.

La Stazione Sperimentale di Riscicoltura - che per un lungo periodo iniziale, stante la deficienza di mezzi, non aveva potuto provvedere al mio stato di quiescenza, - ciò faceva molto più tardi con polizza di pensione capitalizzata il cui premio veniva pagato per 215 da me stesso e il cui reddito nel più favorevole computo di interessi del 5%, raggiungerebbe al massimo le mille lire mensili di pensione, ciò che nei momenti attuali è ben poca cosa.

L'Istituzione ha fatto naturalmente quanto poteva dati i suoi esigui mezzi; questa mia assai disgraziata situazione deriva dal fatto che io cominciai a dedicare l'opera mia al bene dell'agricoltura dal 1901, in tempi nei quali le utili Istituzioni tecniche venivano create e non avevano quindi mezzi sufficienti, nè vi erano ancora disposizioni legislative per la quiescenza del personale che allora è stato pioniere del progresso agricolo.

La mia carriera si può riassumere brevemente così: laureatomi nel 1901 fui subito uno dei primi tecnici per l'introduzione della bieticoltura nell'Italia allo scopo di redimere il nostro Paese dal gravame dell'importazione di zucchero ed operai nelle Province di Mantova e Cremona; nel 1903 costituìi e diressi la Cattedra Ambulante dell'Agricoltura di Casalmaggiore (Cremona) e nel 1906 fondai e diressi quella della Lomellina (sede in Mortara) che specializzai per la riscicoltura; dal 1911 organizzai e diressi la Stazione Sperimentale di Riscicoltura alla fondazione della quale collaborai e che dirigo ormai da 25 anni.

Voi mi avete benevolmente elogiato pei grandi progressi in profondità impressi in tutti i settori della riscicoltura nazionale e particolarmente per l'incremento eccezionale da tempo conseguito nelle produzioni unitarie, superiori a quelle degli altri cereali e pel doppio prodotto raggiunto in risaia con la mia innovazione del trapianto; Vi sono grato di questo conforto morale.

Personalmente non ho tratto alcun vantaggio da queste innovazioni apportate, come ha fatto qualche collega, sia perchè ho sempre sentita la mia funzione come missione morale sulla quale mi sembrerebbe illecito speculare, sia pure su sementi nuove vantaggiose da me date alla riscicoltura o sia coprendo di brevetto il mio sistema di coltura pel trapianto; d'altra parte ciò è facilmente possibile in innovazioni industriali, ma non in quelle agricole. Solo il trapianto apporta oggi all'economia nazionale una maggior produzione annua di circa 250 milioni.

So che recentemente codesto Ministero si è adoperato perchè al mio collega ed amico Prof. Strampelli, oltre alla piena pensione che egli ebbe assicurata, venisse assegnata con contribuzioni diverse una somma di circa lire seicentomila e che qualche cosa di simile è stato fatto per altri miei colleghi che non usufruivano di congrua pensione: vedrete Voi, se attraverso alle organizzazioni dei riscicoltori, o all'Ente Risi, o direttamente, potrete fare qualche cosa di analogo per me.

L'iniziativa presa per l'amico Prof. Strampelli e per altri miei colleghi fu doverosa; nel sottoporre al Vostro benevolo interessamento qualche analoga provvidenza per me, non posso far a meno di ricordare per la verità che l'amico Prof. Strampelli mi riconosceva anche a più riprese di essersi convinto della possibilità di aumentare le produzioni unitarie del frumento solo quando

conobbe da mie pubblicazioni le alte produzioni unitarie di 60-70 q.li di risone per ettaro da me conseguito e di essersi ispirato ad analoghi procedimenti; per vero i primi grani precoci giapponesi, dai quali ebbe più tardi risultati produttivi migliori, li ebbe nel 1912 a mio mezzo che da tempo importavo con ottimi risultati risi giapponesi precoci a paglia bassa, come pure potei indicargli le regioni giapponesi più adatte per clima analogo al nostro dal quale ritrarli. (1).

Aggiungo ancora, Eccellenza, perchè non abbiate a preoccuparVi a mio riguardo che, se pur ho citato esempi, io non ho mai avuto smodate pretese e sarò sempre soddisfatto di quanto potrete fare.

RingraziandoVi con distinti saluti.

F.to: NOVELLI

Questa mia lettera giunse a destinazione come me ne accertarono successivi accenni fattimi; ma poi, susseguito il lungo periodo delle vacanze estive, tutto tacque per sempre.

Più tardi mi giunse un'alta fotografia con la dedica: « al Sen. Prof. Novello Novelli pioniere della risicoltura nazionale », che, malgrado tutto, lusingò il mio amor proprio.

Scrivo e riporto questo per la verità cronologica, ma senza risentimento alcuno e senza intenzione di sarcasmo che non sono nella mia natura, avendo, per fortuna, una buona dose di filosofia anche nella materialità della vita, modesta di tenore.

Un nostro poeta, il vate del Vittoriale, ha scritto all'ingresso della sua splendidissima magione a monito del visitatore troppo curioso e riflessivo:

« Io ho quel che ho donato ».

Si parva licet componere magnis, se è lecito paragonare le piccolissime cose alle grandi, senza presunzione, ma un po' poeta anch'io della natura, scriverò sulla targhetta della porticina di casa più conciso e puro:

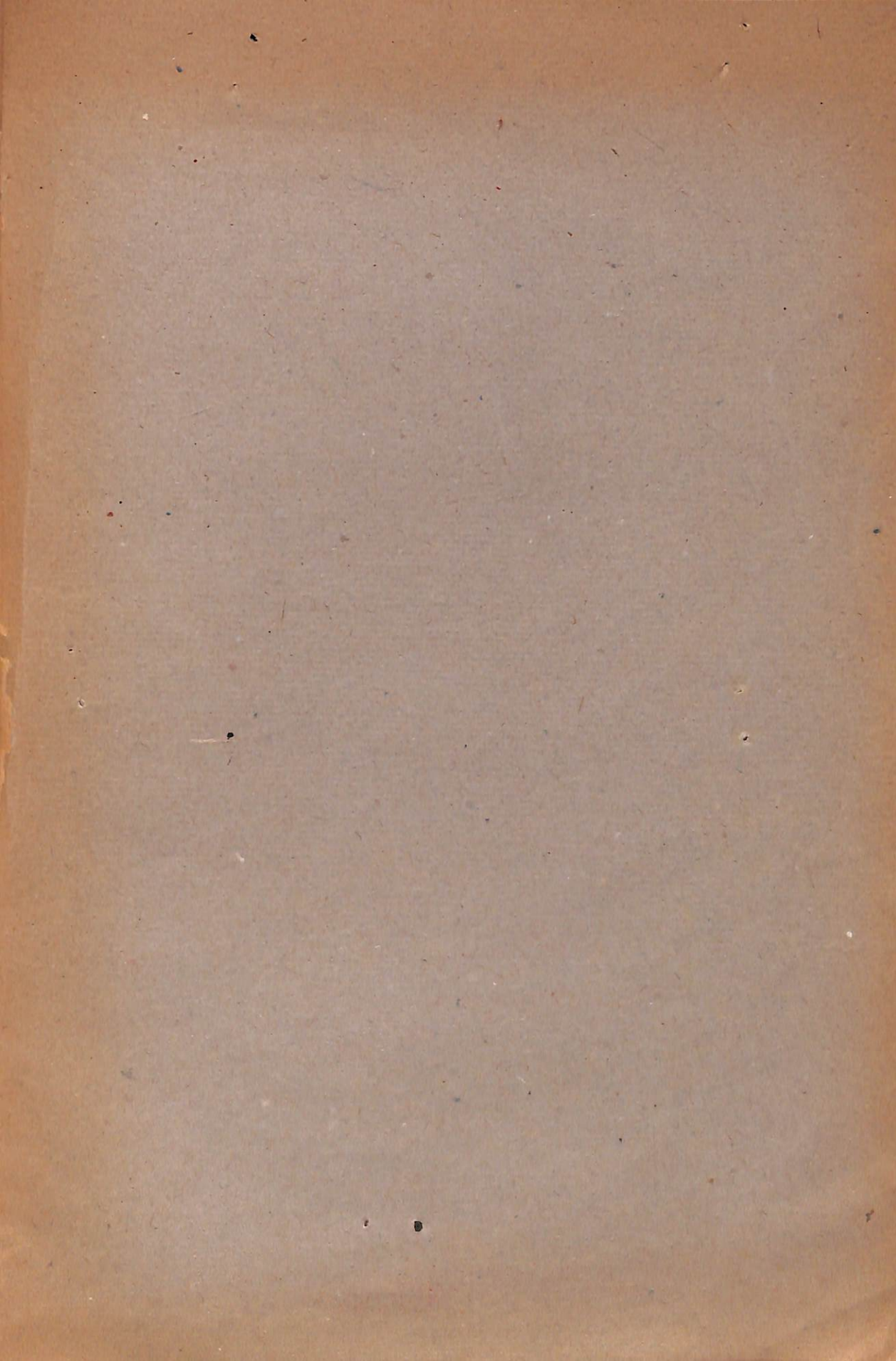
« Ho donato senza prendere »

formulando pei fratelli italiani l'augurio, sincero ed onesto, che anzichè educarsi alle facili ed abbondanti parole che restano tali anche se alate, magniloquenti, megalomani e spesso ingannatrici, cerchino invece educarsi a quelle più difficili e rudi ma più utili dei fatti concreti e permanenti, che si traducono in produzioni, specie di alimenti, benessere più tangibile e continuativo per il nostro Paese e per il suo avvenire.

(1) Vedi *I più vitali problemi della risicoltura italiana*, relazione da me tenuta al Congresso della Società degli Agricoltori Italiani, Torino 1911.

115279





PREZZO LIRE 30
